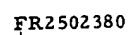


<p>95521 E/45 K05 SGN TECH NOUV SOC G 17.03.81-FR-005328 (24.09.82) G21c-19/32</p>	<p>SGNT-17.03.81 *FR 2502-380</p>	<p>K(5-B4, 7-A) 023</p>
<p>Transferring irradiated fuel elements between basins - using evacuable bell which is filled with water when contg. fuel elements</p>		<p>bell during translation is effected with a caisson and opt. with the aid of locks. The bell-jar is provided with a cooling mechanism. Its walls form radiation shields (10pp 396)</p>
<p>Method for transferring irradiated fuel elements contained in baskets situated in a basin to another, neighbouring basin is described in which a bell-jar with an open bottom is used to allow passage to and from the baskets. The open bottom end is immersed and each basket is brought into the bell-jar and a vacuum is created sufficient for the basket to remain submersed. The bell-jar is moved from a position above the one basin to a position above the second basin while the open end of the bell-jar remains immersed, and the basket is introduced from the bell-jar into the second basin.</p>		
<p><u>USE/ADVANTAGES</u> The irradiated fuel elements remain immersed during the entire transfer operation. The transfer is effected between a discharge basin and the storage basin.</p>		
<p><u>DETAILS</u> The maintaining of the immersion of the open end of the</p>		<p>FR2502380+</p>







RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 502 380**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 05328**

---

(54) Procédé et dispositif pour le transfert d'éléments combustibles irradiés d'un bassin à un autre bassin.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 21 C 19/32.

(22) Date de dépôt..... 17 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 24-9-1982.

---

(71) Déposant : Société anonyme dite : SOCIETE GENERALE POUR LES TECHNIQUES NOU-  
VELLES SGN, résidant en France.

(72) Invention de : René Guilloteau.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

Procédé et dispositif pour le transfert d'éléments combustibles irradiés d'un bassin à un autre bassin.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour le transfert d'éléments combustibles irradiés d'un bassin à un autre bassin.

Il est connu que les éléments combustibles irradiés  
5 présentant une certaine radioactivité doivent être conservés pendant des durées plus ou moins longues dans des bassins pleins d'eau. L'introduction de ces éléments dans les bassins de stockage proprement dit s'effectue généralement après déchargement desdits éléments dans un bassin intermédiaire, également plein d'eau, dit bassin de  
10 déchargement, puis passage dudit bassin de déchargement dans ledit bassin de stockage.

L'invention vise un procédé et un dispositif pour réaliser ce passage et plus généralement un procédé et un dispositif permettant le transfert d'éléments combustibles irradiés d'un bassin  
15 plein d'eau à un autre bassin également plein d'eau.

Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on utilise une cloche présentant une extrémité inférieure ouverte pour permettre l'amenée et le départ de panier contenant les éléments combustibles à l'intérieur de ladite cloche, ladite extrémité étant  
20 immergée, que l'on amène ledit panier dans ladite cloche tout en faisant dans ladite cloche un vide suffisant pour que ledit panier y soit constamment immergé, que l'on translate ladite cloche d'une position surplombant un premier bassin jusqu'à une position surplombant un second bassin alors que l'extrémité ouverte de la cloche  
25 reste immergée durant cette translation, puis que l'on fasse sortir ledit panier de ladite cloche pour l'introduire dans ce second bassin.

La manipulation du panier contenant les éléments combustibles pour faire entrer ledit panier dans la cloche ou l'en  
30 faire sortir implique l'existence, à l'intérieur de la cloche, de moyens de manipulation (moteur, réducteur, palans...) appropriés ou le passage à travers le sommet de la cloche de câbles convenablement actionnés.

De plus la cloche doit comporter des moyens permettant d'y réaliser et d'y maintenir un vide suffisant. Ces moyens sont soit une pompe à vide convenable, soit un simple tube relié à une pompe à vide que l'on peut disposer à l'extérieur de la cloche.

5 La translation de la cloche s'effectue par tous moyens connus comme par exemple par roulement de roues solidaires de la cloche sur des rails convenablement positionnés.

Pour que, durant la translation d'un bassin à l'autre de la cloche, l'extrémité inférieure ouverte de celle-ci reste constamment immergée implique qu'il y ait en tout point, entre les bassins, 10 une certaine hauteur d'eau. Lorsque l'eau contenue dans les bassins est à même niveau il suffit de prévoir que ce niveau sera légèrement au-dessus du mur (ou d'une portion de mur séparant les deux bassins); ce passage pourra avantageusement être obturé par au moins un batar- 15 deau. Lorsque le niveau des eaux dans les bassins sera différent il conviendra de prévoir un système analogue aux écluses.

Compte tenu du caractère radioactif des éléments contenus dans les paniers il peut être nécessaire

- du fait d'un échauffement possible de l'eau contenue à l'intérieur de 20 la cloche, de prévoir des moyens permettant de refroidir ladite eau,
- de prévoir une protection de l'environnement contre le rayonnement.

Pour assurer le refroidissement de l'eau contenue dans la cloche un des moyens peut consister à pomper l'eau chaude située en haut de la cloche et à l'évacuer à l'extérieur de la cloche. Un 25 autre moyen peut consister à prévoir à l'intérieur de la cloche au moins une canalisation verticale munie de pompe hélice refoulant l'eau chaude dans le bas de la cloche, dont les ouvertures immergées débouchent au sommet et à la base de la cloche en assurant ainsi, par convection forcée et/ou naturelle, une circulation de l'eau réchauffée 30 du haut vers le bas de la cloche.

Une autre solution consiste à utiliser pour le refroidissement la paroi extérieure de la cloche, munie de préférence d'ailettes ou de picots. Pour cela, on insère à l'intérieur de la cloche une jupe ou fourreau contenant la nacelle.

35 Avec une telle conception un arrêt prolongé de la cloche en cours de transfert n'entraîne pas un échauffement anormal des

éléments bloqués à l'intérieur de celle-ci. En effet, dans ce cas, en ouvrant les batardeaux de communication entre le canal et la piscine, la circulation et le renouvellement de l'eau à l'intérieur de la cloche sont suffisants pour maintenir les éléments à une température acceptable.

Par ailleurs, les parois de la cloche peuvent être blindées et constituer une barrière pour les rayons  $\beta$  ou  $\gamma$  ou bien ces parois peuvent être plus légères et constituer seulement une barrière étanche à la contamination  $\alpha$ .

Cette protection de l'environnement lors de la manipulation des paniers d'éléments irradiés est complétée comme connu par un sas; ce sas forme l'infrastructure dans laquelle le dispositif selon l'invention (cloche) est situé et se déplace, c'est-à-dire que ce sas est disposé à cheval sur la séparation de deux bassins dans lesquels les transferts ont lieu.

Bien que la manipulation des paniers selon le procédé de l'invention puisse s'effectuer par prise directe desdits paniers par les moyens de préhension de la cloche, il est apparu souhaitable pour faciliter ladite manipulation d'utiliser une nacelle dans laquelle le ou les paniers pourront être déposés.

Il a été mis au point une nacelle commode présentant les caractéristiques suivantes :

- elle a une forme générale d'un U c'est-à-dire qu'elle est constituée de deux parois parallèles reliées à une de leurs extrémités par une paroi perpendiculaire aux deux parois parallèles;
- sur l'extérieur des faces desdites parois parallèles sont disposés des moyens facilitant la manipulation; ces moyens sont d'une part des dispositifs permettant d'accrocher et de tirer la nacelle pour la mettre en place dans la cloche et l'en faire sortir et d'autre part des moyens qui peuvent coopérer avec les dispositifs de guidage dont les bords des bassins sont pourvus; ces deux types de moyens peuvent être combinés;
- les faces ouvertes du U de la nacelle peuvent être fermées en totalité ou en partie par des barres ou des parois qui se mettent automatiquement en place lors du chargement de la nacelle et qui



s'escamotent dès que les paniers n'exercent plus une pression suffisante sur le fond de la nacelle.

Dans une réalisation particulière de l'invention les bassins sont munis, au voisinage de leur paroi mitoyenne, de rampes parallèles sur lesquelles prendront appui des roues solidaires de la nacelle; par ailleurs, lesdites roues sont reliées aux faces de la nacelle par un dispositif à axe horizontal autour duquel la nacelle pourra pivoter de façon que pendant la totalité du transfert la nacelle demeure, du fait de son poids, dans une position verticale.

La présente invention concerne également le dispositif utilisé pour la mise en oeuvre de l'invention.

L'exemple non limitatif suivant illustre l'invention; cet exemple est schématisé sur les figures 1 et 2; la figure 1 est un schéma en élévation coupe de deux bassins agencés de façon à recevoir le dispositif selon l'invention et de ce dispositif; la figure 2 est un schéma d'une coupe selon II, II de la figure 1.

Sur ces figures 1 et 2, on a représenté les éléments suivants :

- en 1 et 2 deux bassins contigus qui sont remplis d'eau jusqu'à un niveau 3;
- en 4 la paroi commune des deux bassins 1 et 2; la partie supérieure de cette paroi 4 comporte un canal 5 obturable par un batardeau 6;
- au-dessus du canal 5 et des deux bassins, est disposé un sas 7 dont les extrémités des parois verticales en béton 8 et 9 sont immergées dans l'eau des bassins 1 et 2, réalisant ainsi un joint hydraulique,
- à l'intérieur du sas 7 est disposée une cloche renversée 10 dont l'ouverture 11 reste immergée dans l'eau des bassins 1 et 2 ou, lors du transfert, dans le canal 5. Cette cloche peut se translater horizontalement du bassin 1 vers le bassin 2 et réciproquement, au-dessus du canal 5, à l'intérieur du sas 7, au moyen du pont roulant 12;
- à l'intérieur de la cloche on peut réaliser un vide convenable, suffisant pour que les paniers d'éléments irradiés soient toujours immergés, grâce par exemple à une pompe à vide 13;

sur la figure le niveau d'eau est par exemple 14;

- les éléments irradiés disposés dans un panier 15 sont, lorsqu'ils sont dans un bassin, chargés dans une nacelle 16; cette nacelle a la forme d'un U (figure 2) dont les faces ouvertes  
5 sont totalement ou partiellement obturées par des éléments de parois ou des barres lors du chargement des paniers dans la nacelle; cette nacelle est fixée de façon pendulaire au moyen de l'axe horizontal 17 à un chariot 18 pouvant rouler sur deux rampes 19 et 19a. Ainsi la nacelle reste verticale en tournant autour de l'axe 17 lors de  
10 l'ascension ou de la descente du chariot 18 sur les rampes 19 et 19a. Ces rampes 19 et 19a sont symétriques et situées respectivement dans les bassins 1 et 2;

- chaque rampe comporte deux rails 20-21 coopérant avec les roues 22 et 23; les rails 20 et 21 se prolongent, à l'intérieur de la cloche, par deux rails 24 et 25;  
15

- la nacelle est manipulée au moyen de deux câbles 26 et 27 s'enroulant autour des tambours 28 et 29 et actionnée par le moteur à arbre creux et à paliers 30 situé à l'intérieur et en haut de la cloche, au-dessus du niveau d'eau 14. Les câbles 26 et 27  
20 roulent également sur les paires de poulies 31 et 32, solidaires des rails 20, 21. Les extrémités des câbles 26 et 27 sont fixées élastiquement aux bâtis du chariot 18.

- les rampes 19 reposent sur le fond 34, 35 des piscines 1 et 2 au moyen de plots élastiques 36 et 37 (un plot par  
25 rail). L'extrémité haute des rampes 19 et 19a est fixée à la paroi verticale des bassins au moyen d'articulations 38 et 39.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour le transfert d'éléments combustibles contenus dans des paniers situés dans un bassin jusqu'à un autre bassin voisin, caractérisé en ce que l'on utilise une cloche présentant une extré-  
5 mité inférieure ouverte, pour permettre l'amenée puis le départ desdits paniers, ladite extrémité étant immergée, que l'on amène un desdits paniers dans ladite cloche tout en faisant dans ladite cloche un vide suffisant pour que ledit panier y soit constamment immer-  
10 gé, que l'on translate ladite cloche d'une position surplombant l'un des bassins jusqu'à une position surplombant le second bassin alors que l'extrémité ouverte de la cloche reste immergée durant cette translation, puis que l'on fait sortir ledit panier  
15 de ladite cloche pour l'introduire dans le second bassin.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le maintien en immersion de l'extrémité ouverte de la cloche durant ladite translation est réalisé grâce à l'aménagement de batardeau et éventuellement  
20 d'écluse.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que ladite cloche est pourvue de moyens de réfrigération.
4. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 et  
25 3, caractérisé en ce que les parois de la cloche sont pourvues de moyens formant barrières aux radiations.
5. Dispositif utilisé pour la mise en oeuvre d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte :  
30 - une cloche (10) dont l'extrémité inférieure est ouverte et peut être immergée.  
- de moyens pour amener un panier dans ladite cloche et l'en décharger (26) à (30).  
- des moyens (13) pour réaliser un vide suffisant  
35 dans ladite cloche,  
- des moyens pour translate ladite cloche d'une position en surplomb d'un bassin jusqu'à une position en surplomb

du deuxième bassin.

- des moyens (5) (6) pour que pendant ladite translation l'extrémité inférieure de ladite cloche reste toujours immergée.

- 5 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte une nacelle (16) dans laquelle lesdits paniers prennent place pour être manipulés, c'est-à-dire amenés, translatés et déchargés de la cloche.

1/2

Fig. 1

